

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 519**

21 Número de solicitud: 201600609

51 Int. Cl.:

**G01N 25/18** (2006.01)

**G01K 17/20** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**26.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.01.2018**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)**  
**C/ Ancha, 16**  
**11001 Cádiz ES**

72 Inventor/es:

**RODRIGUEZ MAESTRE, Ismael;**  
**SANCHEZ DE LA FLOR, Francisco José;**  
**RINCÓN CASADO, Alejandro y**  
**RODRÍGUEZ JARA, Enrique Ángel**

54 Título: **Equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja y procedimiento de uso**

57 Resumen:

Equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja.

Sector de la instrumentación térmica.

Comprende una unidad interior y otra exterior en forma de semiesferas metálicas que quedan adheridas a ambas caras del elemento mediante la generación de vacío en su interior. Ambas unidades cuentan con dos orificios: uno para la entrada de los cables de termopares y otro para la conexión de la bomba de vacío. Para asegurar la estanqueidad, las semiesferas están rematadas con una arandela de elastómero. El flujo de calor es aportado por una lámpara de infrarrojos en la unidad interior, recubierta externamente de aislante térmico. Debido al vacío en las dos caras del elemento, se elimina la incertidumbre vinculada al calentamiento de aire, por lo que aumenta el grado de precisión en la medición en comparación con los métodos actuales. Además, su portabilidad y fácil montaje permite su uso para elementos de edificios existentes.

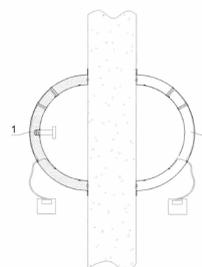


Figura 1.

ES 2 651 519 A1

## **DESCRIPCIÓN**

### **EQUIPO PORTÁTIL DE MEDICIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA MEDIANTE RADIACIÓN INFRARROJA Y PROCEDIMIENTO DE USO.**

#### **SECTOR DE LA TÉCNICA.**

5 La presente invención corresponde al área de la ingeniería energética, y se enmarca dentro del sector de la Instrumentación Térmica para medir las propiedades térmicas de elementos de construcción de edificios, tales como muros de fachada, cubiertas y forjados en contacto con el aire exterior.

#### **10 ESTADO DE LA TÉCNICA.**

El panorama normativo actual relativo a eficiencia energética de edificios se sustenta en torno al Código Técnico de la Edificación (Orden FOM/1635/2013) y la Certificación Energética de Edificios (Real Decreto 235/2013).

15 El Código Técnico de la Edificación es aplicable a todos los edificios nuevos y en gran medida también a los edificios antiguos según sea el tipo de intervención arquitectónica que se le vaya a realizar, como ampliaciones, cambios de uso, etc. Por su parte, la obtención de una etiqueta energética como resultado de la aplicación de la Certificación Energética de Edificios es aplicable en todos los casos siempre que el edificio, nuevo o antiguo, se vaya a alquilar o vender.

20 Para ambos requisitos normativos es preciso conocer la transmitancia térmica de los elementos de la envuelta edificatoria, esto es, de muros de fachada, ventanas, cubiertas y forjados en contacto con el aire exterior, como parámetro más relevante acerca del nivel de aislamiento del edificio a evaluar.

25 Se trata de un parámetro fácilmente calculable en edificios de nueva construcción a partir de las propiedades térmicas de las capas de materiales que forman dichos elementos de la envuelta, método que no es aplicable en edificios antiguos en los que se desconozca esa información.

Para solventar esta falta de información se recurre a métodos experimentales que pueden ser de dos tipos:

- Métodos destructivos o catas en las que se realizan perforaciones en el elemento a estudiar para detectar los materiales que lo componen.
- 30 - Métodos no destructivos mediante equipos de medición que estiman el valor de la transmitancia térmica en función de las medidas tomadas.

De ellos, merecen especial mención:

- Métodos destructivos de medición de la transmitancia térmica en probetas. De este tipo el más conocido es el Método de Caja Caliente (UNE-EN ISO 8990:1997).

5 - Métodos no destructivos de medición de la transmitancia térmica en elementos de edificios existentes. Se trata, por lo tanto, de equipos portátiles de medición.

Actualmente, el método más extendido para la determinación de la transmitancia térmica de elementos de construcción de edificios, es el método de la caja caliente guardada y calibrada. El método se describe en una norma que establece los requisitos mínimos y principios para el diseño de los aparatos para la determinación de las propiedades de transmisión térmica de elementos constructivos mediante el uso de probetas en laboratorio (UNE-EN ISO 8990:1997). Sin embargo, el método es técnicamente complejo, y puede dar lugar a errores importantes si no se tiene un conocimiento suficiente sobre transmisión de calor a la hora de diseñar el aparato de medida.

10 El método anterior está basado en el calentamiento de aire en el denominado lado caliente, y por lo tanto la transferencia de calor al elemento a medir se realiza por convección. Igualmente, la disipación de dicho calor hacia el aire del denominado lado frío, también se realiza por convección.

El inconveniente de que las transferencias de calor a ambos lados del elemento a medir se realicen por convección radica en la incertidumbre del coeficiente que determina la velocidad a la que ocurre, es decir, el coeficiente de película convectivo a uno y otro lado.

20 Adicionalmente, en los equipos existentes en el mercado no se utiliza fuente de calor alguna, quedando entonces un salto de temperaturas pequeño del orden del error propio a los sensores, y sin eliminarse el amortiguamiento y desfase propios de la inercia térmica del elemento a medir.

Otro inconveniente de la técnica actual es que debe realizarse en laboratorio con una probeta del elemento a medir, y no con el elemento real, lo que es especialmente complejo en el caso de edificios existentes en los que no se conozca la composición exacta del elemento a medir.

25 A la vista del estado de la técnica descrito se propone un equipo que soluciona los dos problemas principales, es decir, evita la incertidumbre relativa al cálculo de los coeficientes de película convectivos y se provoca un salto de temperatura gracias al uso de una fuente de calor.

### 30 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.**

Como se ha indicado anteriormente, el principio de funcionamiento de los métodos no destructivos de medición en probetas es el de calentamiento de aire, lo que conlleva un alto grado de incertidumbre vinculado a los coeficientes de película convectivos de las caras caliente y fría

(coeficiente necesario para cuantificar la transferencia de calor por convección entre la superficie y el aire). Además, en segundo lugar, exigen la realización del ensayo en laboratorio, y con una probeta del elemento a medir.

5 El equipo que se presenta en esta notificación de invención se trata de un equipo portátil que por un método no destructivo permite la medición, in situ, de la transmitancia térmica en elementos de edificios existentes.

El equipo consta de dos unidades, una interior y otra exterior en forma de semiesferas que quedan adheridas a ambas caras del elemento a medir mediante la generación de vacío en su interior. El flujo de calor es aportado por una fuente de calor radiante incorporada a la unidad interior.

10 Ambas unidades se conectan a sondas bombas de vacío y a un equipo externo de adquisición de datos de temperaturas superficiales capturados por termopares.

Ambas unidades, además, son físicamente gemelas para facilitar su fabricación, a excepción de una capa de asilamiento, que solo debe estar presente en la unidad interior, donde se encuentra la fuente de calor.

15 La primera ventaja derivada de realizarse el vacío en las dos caras del elemento a medir, es que se elimina la incertidumbre vinculada al calentamiento de aire, llegándose, por lo tanto, a un grado de precisión en la medición mucho más alto.

20 Como segunda ventaja derivada del uso de una fuente radiante de calor es que se incrementa la diferencia de temperaturas entre las dos caras del elemento a medir, lo que también contribuye a aumentar la precisión de la medida.

La tercera ventaja del equipo que se presenta es la portabilidad del mismo, permitiendo la medida, in situ, de la transmitancia térmica de un elemento, muro, cubierta o forjado al aire, de un edificio existente.

25 La novedad que presenta el equipo es la capacidad de medir la transmitancia térmica de un elemento de la envolvente de un edificio existente, realizándose el vacío en ambas caras del mismo con lo que se elimina la incertidumbre en la medida, así como la capacidad de realizar dicho ensayo sobre el elemento real y no sobre una probeta del mismo con un sencillo montaje.

#### **DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LAS FIGURAS.**

30 En la figura 1 se muestra el equipo de medida formado por dos partes independientes, unidad exterior y unidad interior, montadas sobre el elemento constructivo a medir.

En la figura 2 se muestra una vista en planta y sección de la unidad interior, esta unidad consiste en dos semiesferas metálicas conteniendo la mayor a la menor, y con aislamiento entre ambas. En esta figura se incluye la fuente de calor radiante.

La figura 3 muestra la unidad exterior, consistente también en dos semiesferas metálicas en la que la mayor contiene a la menor, pero sin aislamiento entre ambas.

Los elementos que componen ambas unidades, exterior e interior, son los siguientes:

- Semiesfera metálica interior (1)
- Semiesfera metálica exterior (2)
- Termopares (3).
- 10 - Fuente de radiación térmica (4) (solo en unidad interior).
- Casquillo (5) (solo en unidad interior).
- Aislamiento térmico (6) (solo en unidad interior).
- Casquillo para válvula de vacío (7).
- Casquillo para válvula de purga (8).
- 15 - Junta tórica de estanqueidad (9).
- Pasacables estanco (10).
- Registrador de datos (11).
- Bomba de vacío (12).

## 20 MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION.

El equipo consta de una unidad interior y otra exterior de adquisición de datos no comunicadas entre sí:

- La unidad interior está formada por dos semiesferas metálicas concéntricas (1) y (2). El espacio entre ambas está relleno por aislante térmico (6). El aislante térmico usado puede ser poliestireno o lana de roca. Ambas semiesferas presentan dos orificios con pasacables estancos: uno (10) para la entrada de cables de termopares (3), que se fijarán al elemento a medir y la superficie interior de la semiesfera y cuyo resultado se verá reflejado con el registrador de datos (11); y otro (7) para la conexión de bomba de vacío (12), que se complementa con un casquillo para válvula de purga (8). Para asegurar la estanqueidad de la unidad con el elemento a medir, las semiesferas están rematadas con una arandela de elastómero (9). Esta unidad incorpora como fuente de calor radiante una lámpara de infrarrojos (4) que se fija a la unidad mediante casquillo (5).

5 - La unidad exterior está formada por dos semiesferas metálicas concéntricas (1) y (2). Ambas semiesferas presentan dos orificios: uno (10) para la entrada de cables de termopares a fijar en el elemento a medir y la superficie interior de la semiesfera, y otro (7) para la conexión de bomba de vacío (12), que se complementa con un casquillo para válvula de purga (8). El resultado de las medidas de temperatura se muestra en un registrador de datos (11). Para asegurar la estanqueidad, las semiesferas están rematadas con una arandela de elastómero.

Ambas unidades se conectan a sendas bombas de vacío y un equipo externo de adquisición de datos de temperaturas superficiales capturados por los termopares.

El procedimiento de uso del equipo consta de las siguientes etapas:

- 10 1.- Colocación de los termopares en cada lado, exterior e interior, del elemento para el que se quiere medir su transmitancia térmica en la misma posición aproximadamente.
- 2.- Colocación de ambas semiesferas sobre el elemento a medir y conexión de las bombas de vacío.
- 3.- Una vez alcanzado el vacío en ambas semiesferas, se enciende la lámpara de infrarrojos de la unidad interior y se comienza a tomar datos de temperaturas.
- 15 4.- El experimento debe mantenerse hasta que todos los termopares muestren una variación inferior a 1°C durante al menos 5 minutos.

Una vez finalizada la recogida de datos de temperaturas superficiales, el equipo debe ser desconectado y retirado del elemento a medir.

20 **CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA:**

A partir de los datos de temperaturas adquiridos, se calcula en primer lugar la resistencia superficie-superficie (en m<sup>2</sup>·K/W) como:

$$R_{ss} = \frac{\overline{T_{int}} - \overline{T_{ext}}}{Q}$$

Siendo  $\overline{T_{int}}$  la temperatura media de la superficie interior (en K),  $\overline{T_{ext}}$  la temperatura media de la superficie exterior (en K), y  $Q$  el flujo de calor medido a través del elemento (en W/m<sup>2</sup>).

25 Por último, la transmitancia térmica se calcula incluyendo las resistencias superficiales según la normativa (UNE-EN ISO 6946-2015). Según esta normativa, tabla 1, se indica que:

30 *'A efectos de la declaración de la transmitancia térmica de componentes y otros casos en los que se requieran valores independientes de la dirección del flujo de calor, o cuando la dirección de flujo de calor es susceptible de variar, es recomendable que se utilicen los valores de flujo de calor horizontal.'*

Estos valores son  $R_{si} = 0.14 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  como resistencia superficial interior, y  $R_{se} = 0.03 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  como resistencia superficial exterior.

Finalmente, la transmitancia térmica  $U$  (en  $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ) se puede obtener como:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_{ss} + R_{se}}$$

5

### APLICACIÓN INDUSTRIAL

Para el cumplimiento normativo tanto del Código Técnico de la Edificación como de la Certificación Energética de Edificios, es necesario conocer la transmitancia térmica de los elementos de la envolvente térmica del edificio, típicamente muros de fachada, ventanas, cubiertas planas y forjados al exterior. Este parámetro está relacionado estrechamente con el nivel de aislamiento del edificio, y para el caso de edificios existentes, se debe disponer de un equipo de medición portátil que pueda medirlo con suficiente precisión.

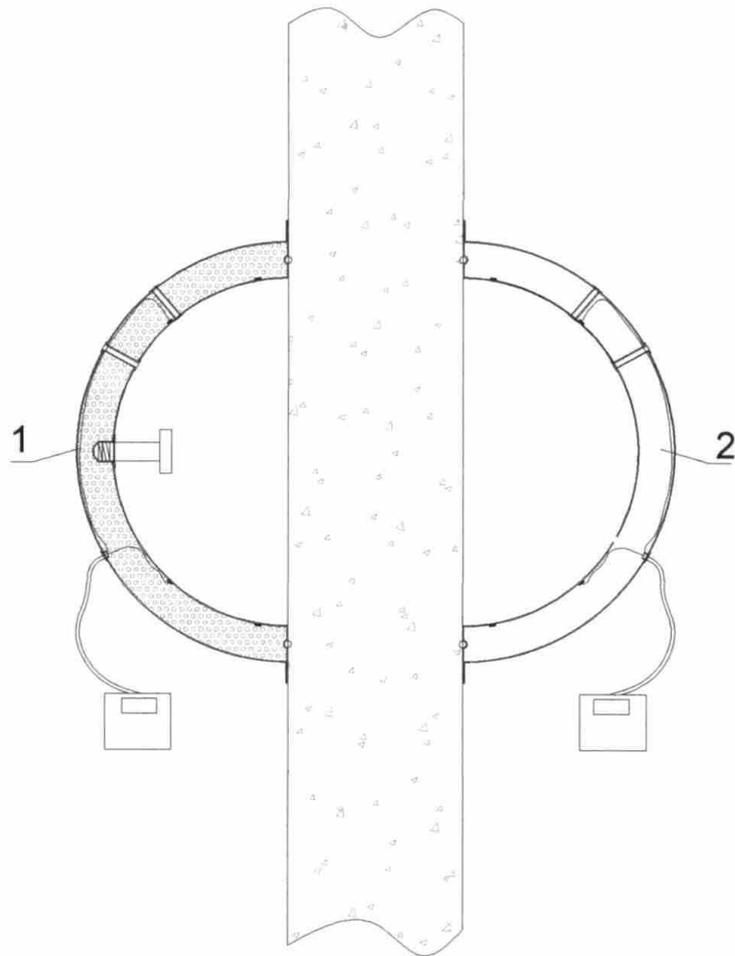
El equipo que se presenta es portátil, y mediante su uso puede calcularse la transmitancia térmica de un elemento de la envolvente térmica de un edificio existente con más precisión en comparación con los equipos actuales, debido a las razones indicadas en el apartado de descripción.

Por tanto, el equipo puede ser de interés para el sector industrial de la instrumentación térmica, el cual podría ofertar equipos portátiles para la correcta medición de la transmitancia térmica de elementos de construcción de edificios existentes.

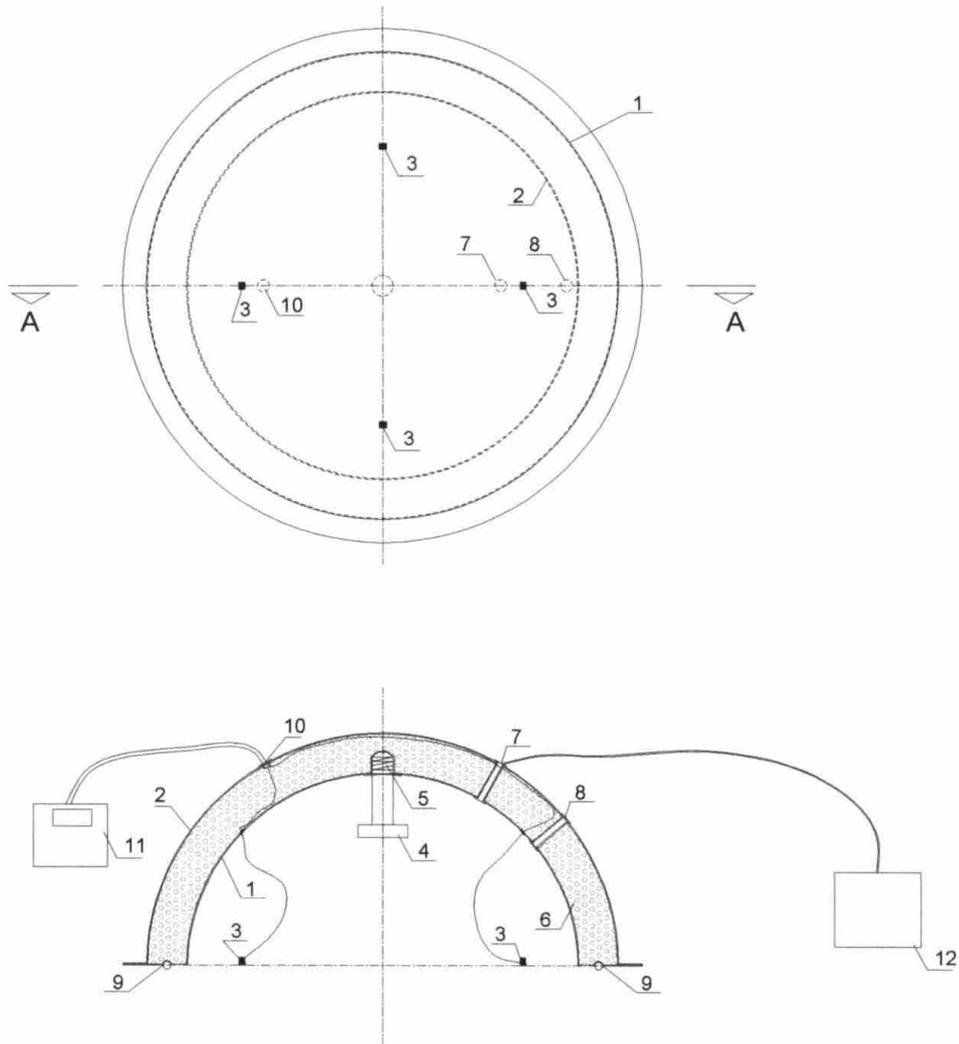
**REIVINDICACIONES**

1. Equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja, que comprende dos unidades:
  - a) La unidad interior que comprende los siguientes elementos:
    - 5 a. Una semiesfera metálica interior (1)
    - b. Una semiesfera metálica exterior (2)
    - c. Termopares. (3)
    - d. Una fuente de radiación térmica (4).
    - e. Un casquillo para colocación de la fuente de radiación térmica (5).
    - 10 f. Aislamiento térmico (6) entre las semiesferas (1) y (2).
    - g. Un casquillo para válvula de vacío (7)).
    - h. Un casquillo para válvula de purga.(8)
    - i. Una junta tórica de estanqueidad.(9)
    - j. Pasacables estanco (10).
    - 15 k. Un registrador de datos (11).
    - l. Una bomba de vacío (12).
  - b) La unidad exterior que comprende los siguientes elementos:
    - a. Una semiesfera metálica interior (1)
    - b. Una semiesfera metálica exterior (2)
    - 20 c. Termopares. (3)
    - d. Un casquillo para válvula de vacío (7)).
    - e. Un casquillo para válvula de purga.(8)
    - f. Una junta tórica de estanqueidad.(9)
    - g. Pasacables estanco (10).
    - 25 h. Un registrador de datos (11).
    - i. Una bomba de vacío (12).
  
2. Equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja, según reivindicación 1, caracterizado porque la fuente de radiación térmica es una lámpara de infrarrojos,
  - 30

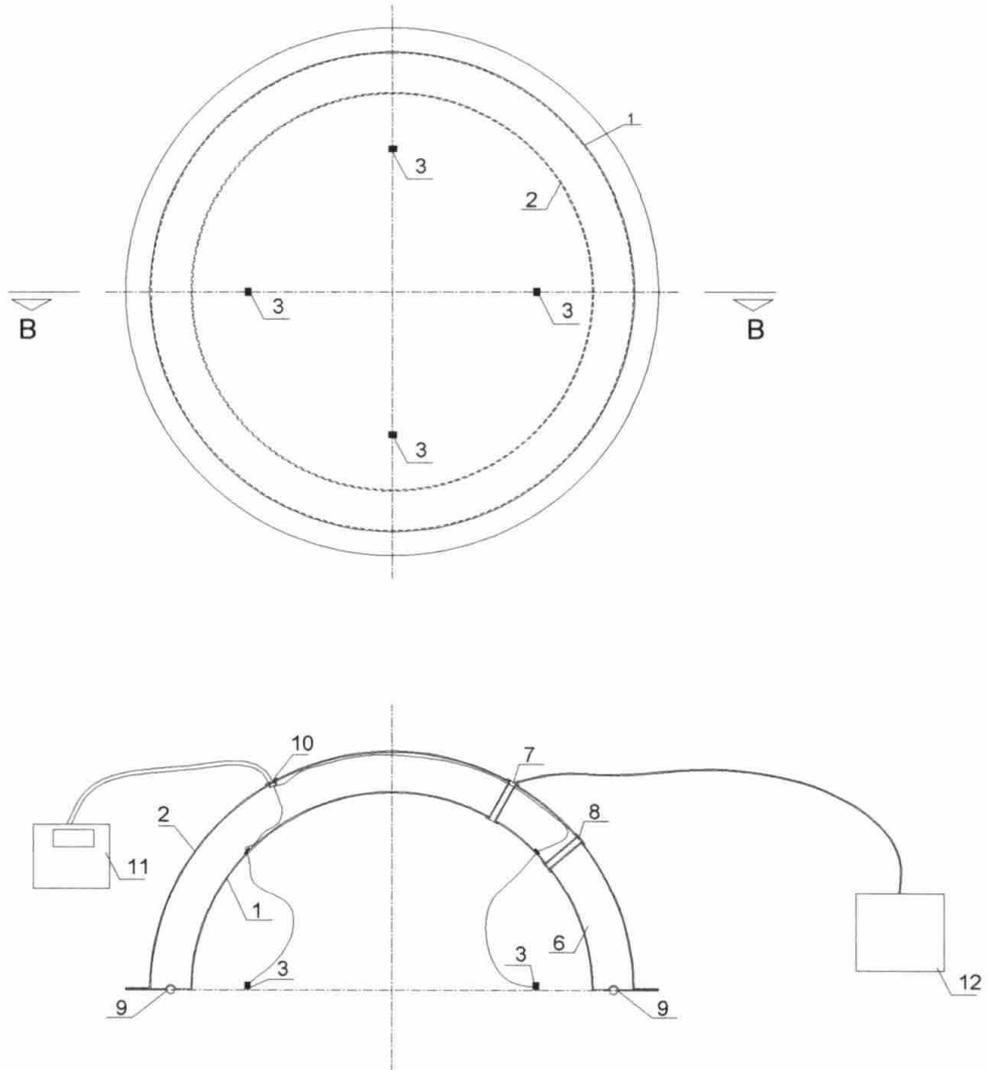
3. Procedimiento de uso del equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja, según reivindicaciones 1 a 3, que comprende las siguientes etapas:
- 5 a) Colocación de los termopares en cada lado, exterior e interior, del elemento para el que se quiere medir su transmitancia térmica en la misma posición.
- b) Colocación de ambas semiesferas sobre el elemento a medir y conexión de las bombas de vacío.
- 10 c) Una vez alcanzado el vacío en ambas semiesferas, encender la lámpara de infrarrojos de la unidad interior y tomar datos de temperaturas.
- d) Continuar la toma de datos hasta que todos los termopares muestren una variación inferior a 1°C durante al menos 5 minutos.
- 15 e) Cálculo de la transmitancia térmica a partir de los datos registrados, que comprende las siguientes etapas:
- a. Cálculo de la resistencia superficie-superficie (en  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ) como cociente de la diferencia de temperaturas medida entre ambas caras de la pared, dividida por el calor aportado por la fuente de radiación térmica.
- b. Suma las resistencias superficiales dadas por la norma UNE-EN ISO 6946-2015.
- c. Cálculo de la transmitancia térmica  $U$  (en  $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ) como cociente del sumatorio anterior.



**Figura 1.**



**Figura 2.**



**Figura 3.**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201600609

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.07.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N25/18** (2006.01)  
**G01K17/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 102013015905 A1 (BAYERISCHES ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE ENERGIEFORSCHUNG E V) 09/04/2015. Párrafos [0018 - 0020]; figura 1.	1-3
A	WO 2013059007 A1 (CAMBRIA LTD et al.) 25/04/2013. Figura 1, resumen.	1-3
A	CN 102759543 A (CHINA ACADEMY OF BUILDING RES) 31/10/2012. Figura 3, resumen.	1-3
A	EP 1347289 A2 (SOERENSEN LARS SCHIOETT) 24/09/2003. Figura 1, resumen.	1-3
A	US 4647221 A (SZABO PAUL) 03/03/1987. Resumen, figuras 1 - 2.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
11.10.2017

Examinador  
S. Sánchez Paradinas

Página  
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N, G01K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.10.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 102013015905 A1 (BAYERISCHES ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE ENERGIEFORSCHUNG E V)	09.04.2015

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****REIVINDICACIÓN 1**

Se considera que D01 es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 1.

En el documento D01 se describe un dispositivo portátil para determinar la transmitancia térmica (U) de un sistema multicapas como por ejemplo un acristalamiento. Dicho dispositivo comprende dos unidades (interior y exterior) colocadas en las dos superficies del elemento a medir, que a su vez comprenden sensores de temperatura en las superficies a medir (4), una fuente térmica (2), un aislante (1), junta tórica de estanqueidad (11), bomba de vacío (6) y registrador de datos (3).

Así pues, la principal diferencia entre el dispositivo objeto de la reivindicación 1 y el descrito en D01 es:

- En D01 no se menciona la utilización de una fuente de radiación térmica para calentar la superficie.

Sin embargo, esta diferencia entre el dispositivo de la reivindicación 1 y el descrito en D01 no lleva asociado ningún efecto técnico. El problema técnico planteado es incrementar "la diferencia de temperatura entre las dos caras del elemento a medir, lo que también contribuye a aumentar la precisión de la medida" (página 3, líneas 18-20), que se resuelve bien por conducción (en D01) o bien por radiación (en la solicitud). Ambas soluciones se presentan como alternativas que un experto en la materia seleccionaría sin ejercer actividad inventiva.

Por lo tanto, se considera que la reivindicación 1 carece de actividad inventiva frente al documento D01 (artículo 8.1 Ley de Patentes).

**REIVINDICACIÓN 2**

Se considera que el empleo de lámpara de infrarrojos como fuente de calor forma parte del conocimiento general común por lo que hubiera resultado obvio para el experto en la materia recurrir a esta solución basándose en sus características y ventajas conocidas.

Por tanto, la reivindicación 2, dependiente de la reivindicación 1 que no tiene actividad inventiva, también carece de actividad inventiva (artículo 8.1 Ley de Patentes).

**REIVINDICACIÓN 3**

Se considera que D01 es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 3.

A continuación, se reproduce literalmente la reivindicación 3 indicándose entre paréntesis y subrayadas las partes correspondientes del documento D01:

*Procedimiento de uso del equipo portátil de medición de transmitancia térmica mediante radiación infrarroja, según reivindicaciones 1 a 3, que comprende las siguientes etapas:*

- a) Colocación de los termopares en cada lado, exterior e interior, del elemento para el que se quiere medir su transmitancia térmica en la misma posición.(figura 1)
- b) Colocación de ambas semiesferas sobre el elemento a medir y conexión de las bombas de vacío.(párrafo [0019])
- c) Una vez alcanzado el vacío en ambas semiesferas, encender la lámpara de infrarrojos de la unidad interior y tomar datos de temperaturas (párrafo [0018]).
- d) Continuar la toma de datos hasta que todos los termopares muestren una variación inferior a 1°C durante al menos 5 minutos.
- e) Cálculo de la transmitancia térmica a partir de los datos registrados, que comprende las siguientes etapas: (párrafo [0018], líneas 22 a 34)
  - a. Cálculo de la resistencia superficie-superficie (en  $m^2 \text{ k/W}$ ) como cociente de la diferencia de temperaturas medida entre ambas caras de la pared, dividida por el calor aportado por la fuente de radiación térmica.
  - b. Suma las resistencias superficiales dadas por la norma UNE-EN ISO 6946-2015.
  - c. Cálculo de la transmitancia térmica U (en  $W/m^2 \text{ K}$ ) como cociente del sumatorio anterior.

En D01 no se menciona que la toma de datos se hace hasta que los termopares muestren una variación inferior a 1°C durante al menos 5 minutos. Esta diferencia lleva asociado el efecto técnico de permitir que el sistema alcance un estado estable y una diferencia de temperatura determinada entre las dos superficies. El problema técnico que se plantea es permitir que el sistema llegue a un estado estable a lo largo del cual se tomen datos y conseguir medidas de la transmitancia térmica lo más precisas posible.

En el documento D01 se menciona que el sistema mantiene una diferencia de temperatura entre las dos superficies constantes a lo largo de un tiempo determinado (párrafos [0019-0020]). Permitir que las dos superficies alcancen una diferencia de temperatura estable o mantener esa diferencia de temperatura a través de la activación de la fuente térmica son dos alternativas obvias para el experto de la materia.

Por lo tanto, se considera que la reivindicación 3 carece de actividad inventiva frente al documento D01 (artículo 8.1 Ley de Patentes).

### **CONCLUSIÓN**

Las reivindicaciones 1 a 3 no parecen cumplir el requisito de actividad inventiva frente al estado de la técnica anterior, según el artículo 8.1 Ley de Patentes.